

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-165351

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H04J 13/04

H04Q 7/38

(21)Application number : 10-337650

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing :

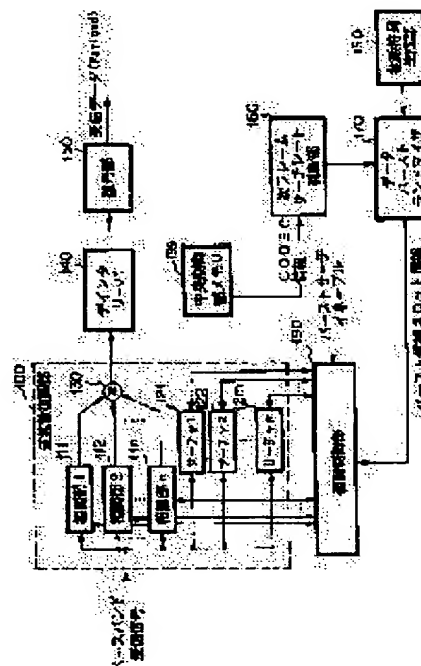
27.11.1998

(72)Inventor : ULRICH FAABEA

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING SEARCHER AND RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain improvement in communication quality and power efficiency by detecting the optimum path from base band signals transmitted at plural rates by controlling the operation of a searcher on the optimum reception path concerning CDMA system reception equipment.

SOLUTION: Corresponding to CODEC information stored in a central control part memory 195 as station data, a following frame search rate judging part 160 calculates and sets a frame rate for searcher operation start, and burst candidate slot information is calculated by inputting this frame rate and a spreading code bit generated by a spread code generating part 180 to a data burst randomizer 170. Corresponding to this slot information and hand-off state, while considering the state of a burst search enable signal, a demodulation control part 190 controls the activation time of searchers 121-12m. Thus, the searcher acquires a high energy path by operating only the burst candidate slot designating the search of bottom rate at the time of hand-off and the acquisition of high interference path due to the slot search containing no data is avoided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

27.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-165351

(P2000-165351A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 J 13/04		H 0 4 J 13/00	G 5 K 0 2 2
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 N 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-337650

(22) 出願日 平成10年11月27日 (1998. 11. 27)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 ウルリッヒ ファーベア

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

Fターム (参考) 5K022 EE01 EE31

5K067 AA23 AA43 CC00 CC10 CC24

EE02 EE10 EE22 GG11 HH22

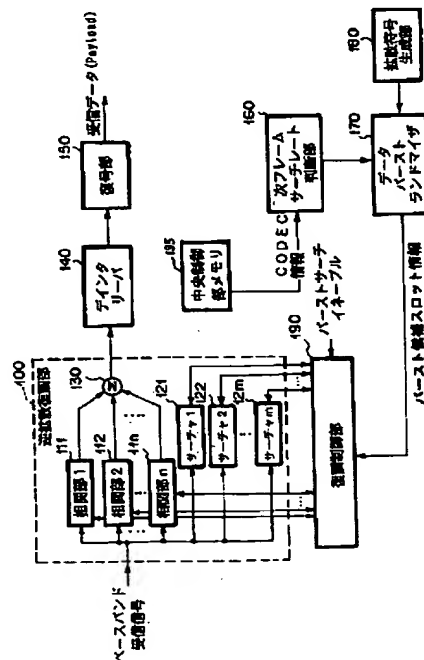
HH24

(54) 【発明の名称】 サーチャ制御方法とサーチャ制御装置及び無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 最適な受信バスのサーチャの動作を制御し、ベースバンド信号から最適なバスを検出することを課題とする。

【解決手段】 CDMAシステムにおけるサーチャ制御方法において、ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力とする複数のサーチャとからなる逆拡散復調部と、前記複数のサーチャの起動時間を制御する復調制御部とを備え、コーデックからのコーデック情報に基づいて前記サーチャの動作開始用の次フレーム設定レートを算定し、拡散符号生成部で逆拡散用の拡散符号ビットを生成し、前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとを入力するランドマイザによってバースト候補スロット情報を算出し、前記バースト候補スロット情報とバーストサーチャイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチャの起動時間を制御することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号分割多元接続(CDMA)システムにおけるサーチ制御方法において、

ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力とする複数のサーチとからなる逆拡散復調部と、前記複数のサーチの起動時間を制御する復調制御部とを備え、

コーデックからのコーデック情報に基づいて前記サーチの動作開始用の次フレーム設定レートを算定し、拡散符号生成部で逆拡散用の拡散符号ビットを生成し、前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとを入力するデータバースト・ランドマイザによってバーストスロット情報を算出し、前記バーストスロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチの起動時間を制御することを特徴とするサーチ制御方法。

【請求項2】 前記次フレーム設定レートの算定は、少なくとも3種のフレーム中次のフレームの設定レートの算出要求があった場合に、前記コーデック情報からハーフレートが使用されている最も低いレートか否かを判断し、次にクォータレートが使用されている最も低いレートか否かを判断し、次にエイトスレートが使用されている最も低いレートか否かを判断し、前記判断で全て否の場合には次フレーム設定レートをフルレートとすることを特徴とする請求項1に記載のサーチ制御方法。

【請求項3】 請求項1に記載のサーチ制御方法において、前記バーストサーチイネーブル信号は、呼接続を要求された場合に前記符号分割多元接続システムの基地局がハンドオフ報告メッセージを受信し且つ移動機がハンドオフの状態の時イネーブルとし、前記移動機がハンドオフでない場合にはディセーブルであることを特徴とするサーチ制御方法。

【請求項4】 請求項1に記載のサーチ制御方法において、前記バーストサーチイネーブル信号は、呼接続を要求された場合に前記符号分割多元接続システムの基地局がハンドオフ報告メッセージを他の基地局に送信すると共に移動機がハンドオフの状態の場合と前記移動機がハンドオフでなくても前記基地局が前記移動機との間にトラヒックチャネルを獲得した場合にイネーブルとし、前記移動機がハンドオフでなく且つ前記基地局が前記移動機との間にトラヒックチャネルを獲得していない場合にディセーブルとすることを特徴とするサーチ制御方法。

【請求項5】 符号分割多元接続(CDMA)システムにおけるサーチ制御装置において、ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力とする複数のサーチとからなる逆拡散復調部と、

前記複数のサーチの起動時間を制御する復調制御部と、

伝送レートを検出するコーデックと、

前記コーデックからのコーデック情報に基づいてサーチ動作開始用のフレームレートを算定する次フレームサーチレート判断部と、

逆拡散用の拡散符号ビットを生成する拡散符号生成部と、

10 前記フレームレートと前記拡散符号ビットとが入力されてバースト候補スロット情報を算出するデータバースト・ランドマイザと、からなり、

前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチの起動時間を制御することを特徴とするサーチ制御装置。

【請求項6】 符号分割多元接続(CDMA)システムにおけるサーチ制御装置において、

ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を所定時間遅延する遅延部と、前記遅延部の出力を入力とする複数のサーチと、からなる逆拡散復調部と、

前記レイク合成部の出力から受信データを出力する復号部と、

前記複数のサーチの起動時間を制御する復調制御部と、

伝送レートのコーデック情報を検出するコーデックと、前記コーデックからのコーデック情報と前記復号部からのフレームレートに基づいてサーチ動作開始用の次フレーム設定レートを算定する次フレーム設定レート判断部と、

30 逆拡散用の拡散符号ビットを生成する拡散符号生成部と、

前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとが入力されてバースト候補スロット情報を算出するデータバースト・ランドマイザと、からなり、

前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチの起動時間を制御することを特徴とするサーチ制御装置。

【請求項7】 請求項6に記載のサーチ制御装置において、前記復調制御部は前記サーチへ起動時間とサーチするサーチ時間の幅を供給し、前記サーチは前記サーチ時間の幅内に前記ベースバンド信号中のエネルギーのピークを検出した時間を前記復調制御部に通知し、前記復調制御部は前記通知に従って前記相関部を制御することを特徴とするサーチ制御装置。

【請求項8】 符号分割多元接続(CDMA)システムにおける無線通信装置において、

50 拡散符号で拡散された無線信号をベースバンド信号に変

換する受信部と、

前記ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力として適切な通路パスを検出する複数のサーチャと、からなる逆拡散復調部と、

前記レイク合成部の出力から受信データを出力する復号部と、

前記複数のサーチャの起動時間を制御する復調制御部と、

予め定められた複数の伝送レート情報と前記復号部からのフレームレートに基づいて前記サーチャの動作開始用の次フレーム設定レートを算定する次フレーム設定レート判断部と、

逆拡散用の拡散符号ビットを生成する拡散符号生成部と、

前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとが入力されてバースト候補スロット情報を算出するデータバースト・ランドマイザと、からなり、

前記復調制御部は前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記複数のサーチャの起動時間を制御することを特徴とする無線通信装置。 20

【請求項 9】 請求項 8 に記載の無線通信装置において、前記復調制御部は前記サーチャへ起動時間とサーチするサーチ時間の幅を供給し、前記サーチャは前記サーチ時間の幅内に前記ベースバンド信号中のエネルギーのピークを検出した時間を前記復調制御部に通知し、前記復調制御部は前記通知に従って前記相関部を制御することを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多元接続システムに於けるサーチャ制御方法及びその装置とこれを用いる無線通信装置に関し、特に移動体通信で、符号分割多元接続方式(CDMA)による多数の移動機が基地局と通信する時に使用されるサーチャ制御方法及びその装置とこれを用いる無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】移動体通信において、符号分割多元接続方式(CDMA: Code Division Multiple Access)は、多数の移動機が基地局と通信する時に使用されている技術である。符号分割多元接続方式(CDMA)は、周知の様に、あるゾーン内で、全ての移動機が同一の周波数帯域を用いて基地局と通信をする。

【0003】また、基地局から移動機へ又は移動機から基地局への通信に行える為、2つのCDMA方式がある。1つは、同時に異なる周波数帯域を使用する周波数分割同時送受話(Frequency Division Duplex: FDD)と、もう1つは同じ周波数帯域で異なる時間スロットを使用する時分割同時送受話(Time Division Duplex: TDD)がある。

x: TDD)がある。

【0004】また、直接拡散/符号分割多元接続方式(DS(Direct Sequence)/CDMA)では、情報信号を直接に特定なスペクトラム拡散符号で変調することによって、より広い帯域に拡散する方法である。送信側では各移動機と基地局の間の通信チャネルを分離する為、各通信チャネルに各移動機毎に異なるスペクトラム拡散符号が割り当てられる。一方、受信側では一般的に希望する通信チャネルの信号を、送信側で使ったスペクトラム拡散符号を乗算して逆拡散し、相関を取った上で復調を行って情報信号が再現できる。

【0005】しかし、希望しない通信チャネルの信号を上記のスペクトラム拡散符号で逆拡散すると、また、希望する通信チャネルを間違っているスペクトラム拡散符号で逆拡散しようとする、情報信号は再現できず、干渉ノイズとなる。

【0006】DS/CDMAの移動体通信システムの受信側で、逆拡散は一般的に2つの手段に分かれている。一つはある決まったタイミングで逆拡散を行い、信号を復調する相関器(フィンガ)がある。もう1つは、ある時間軸上の幅の間の全てのタイミングで受信信号を逆拡散して、エネルギーの強いパス(タイミング)を探索するサーチャがある。相関器(フィンガ)方式が常に受信信号を逆拡散し、復調するのに対し、一方、サーチャ方式は周期的に動作し、強いパスをフィンガに割り当てることによって、フィンガのタイミングを制御している。しかし、このサーチャ方式は、伝送レートに拘わりなく動作することになっているので、伝送レートの変更に対しては何等の処理も施されていない。 30

【0007】また、米国特許番号USP5,644,591には、CDMA通信システムの同期捕捉用サーチャ制御回路について記載されており、直交変調によるI、Q信号の電力値を検出して、しきい値との比較結果によって、同期捕捉のためのサーチャ制御回路について開示されている。しかしながら、当該米国特許においても、伝送レートの変更に対応したサーチャの動作については、一切記載されておらず、サーチャの動作開始タイミングには注意を払っていない。

【0008】また、CDMA通信システムの開発当初に開示された米国特許番号USP4,901,307には、音声やデータの切替スイッチや端末電力の制御については開示されているが、同期捕捉のためのサーチャの動作については、一切記載されていない。

【0009】また、特開平6-237214号公報による移動通信システムには、大容量で狭帯域妨害に強く、タイムスロットの使用数を変えることで、通信チャネルのデータレートを変更可能としていることが開示されているが、CDMA通信システムにおける同期捕捉、同期追跡については特に記載されていない。

【0010】また、DS/CDMAシステムの一つであ

るANSI (American National Standards Institute: 米国規格協会の規格) のIS95規格のような、移動体通信のDS/CDMAシステムでは、移動機から基地局へ(上り通信チャネル)の通信において、移動機は消費電力を削減することを図って、バースト状のフレームを送信している。即ち、音声データ又は他のデータの量に応じて、ボコーダのレートが変化することによって、1フレーム中で送信するスロット(1フレーム=16スロット)も変わってくる。1フレームで4つのデータレートを有し、フルレートの場合には何も変わらず、全てのスロットを送信することになるが、ハーフレートもしくはクォータレートもしくはエイトス・レートでは、データ・ランドマイザにて、フレームの中の半分(=8)のスロットもしくは12スロットもしくは14のスロットが抑圧されて何も送信されない。なお、ここ

【0011】

【発明が解決しようとする課題】一方、受信側では従来のサーチャが、バースト状況を考慮せずに起動させられる。そこでフルレート以外のレートが送信された場合には、サーチャがデータの無いスロットを探索する確率が、ボイスアクティビティ(有音率)に比例している。従って、無音状態にも拘わらず、サーチャとその周辺回路を動作させることもあった。このように、データの無いスロットで、無駄なサーチャ動作をすることはおろ

か、伝送経路で余計なレベルの高い干渉およびノイズを受けて通信品質が悪化することもある。その反面、データのあるスロットをサーチしないでデータ漏れを避けて重大な時に、有力な信号パスを検出し損ねてしまうことも起こり得た。

【0012】特に、ハンドオフする時には、アクセスチャネルのブローブがないので、新たに追加されてきた基地局がトラヒックチャネルのデータを復調する前に移動機の位置が分からない。通信品質を維持することと、呼切断を防ぐのに移動機のトラヒックチャネルデータを確実に獲得することが重要である。勿論ハンドオフではない時にも、データのあるスロットのみをサーチすると、余計な高い干渉およびノイズを受けることが避けられる。そこで通信品質を向上することだけでなく、サーチ頻度も減らせるので、演算量に及ぶ負荷を軽減することが可能になる。

【0013】本発明は、CDMA方式の受信装置において、最適な受信パスのサーチャの動作を制御し、複数レートで伝送されてきたベースバンド信号から最適なパスを検出して、通信品質を向上し、電力効率を向上することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、符号分割多元接続(CDMA)システムにおけるサーチャ制御方法において、ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力とする複数のサーチャとからなる逆拡散復調部と、前記複数のサーチャの起動時間を制御する復調制御部とを備え、コーデックからのコーデック情報に基づいて前記サーチャの動作開始用の次フレーム設定レートを算定し、拡散符号生成部で逆拡散用の拡散符号ビットを生成し、前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとを入力するデータバースト・ランドマイザによってバースト候補スロット情報を算出し、前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチャの起動時間を制御することを特徴とする。

【0015】また、上記サーチャ制御方法において、前記次フレーム設定レートの算定は、すくなくとも3種のフレーム中次のフレームの設定レートの算出要求があった場合に、前記コーデック情報からハーフレートが使用されている最も低いレートか否かを判断し、次にクォータレートが使用されている最も低いレートか否かを判断し、次にエイトスレートが使用されている最も低いレートか否かを判断し、前記判断で全て否の場合には次フレーム設定レートをフルレートとすることを特徴とする。

【0016】また、上記サーチャ制御方法において、前記バーストサーチイネーブル信号は、呼接続を要求された場合に前記符号分割多元接続システムの基地局がハンドオフ報告メッセージを受信し且つ移動機がハンドオフの状態の時イネーブルとし、前記移動機がハンドオフでない場合にはディセーブルであることを特徴とする。

【0017】また、本発明は、符号分割多元接続(CDMA)システムにおけるサーチャ制御装置において、ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の相関部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力とする複数のサーチャとからなる逆拡散復調部と、前記複数のサーチャの起動時間を制御する復調制御部と、伝送レートを検出するコーデックと、前記コーデックからのコーデック情報に基づいてサーチャ動作開始用のフレームレートを算定する次フレームサーチレート判断部と、逆拡散用の拡散符号ビットを生成する拡散符号生成部と、前記フレームレートと前記拡散符号ビットとが入力されてバースト候補スロット情報を算出するデータバースト・ランドマイザと、からなり、前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチャの起動時間を制御することを特徴とする。

【0018】また、本発明は、符号分割多元接続(CDMA)システムにおけるサーチャ制御装置において、ベースバンド信号を入力とする複数の相関部と、該複数の

10

20

30

40

50

相關部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を所定時間遅延する遅延部と、前記遅延部の出力を入力とする複数のサーチチャと、からなる逆拡散復調部と、前記レイク合成部の出力から受信データを出力する復号部と、前記複数のサーチチャの起動時間を制御する復調制御部と、伝送レートのコーデック情報を検出するコーデックと、前記コーデックからのコーデック情報と前記復号部からのフレームレートに基づいてサーチ動作開始用の次フレーム設定レートを算定する次フレーム設定レート判断部と、逆拡散用の拡散符号ビットを生成する拡散符号生成部と、前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとが入力されてバースト候補スロット情報を算出するデータバースト・ランドマイザと、からなり、前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記復調制御部は前記複数のサーチチャの起動時間を制御することを特徴とする。

【0019】また、本発明は、符号分割多元接続（CDMA）システムにおける無線通信装置において、拡散符号で拡散された無線信号をベースバンド信号に変換する受信部と、前記ベースバンド信号を入力とする複数の相關部と、該複数の相關部の出力を合成するレイク合成部と、前記ベースバンド信号を入力として適切な通路パスを検出する複数のサーチャと、からなる逆拡散復調部と、前記レイク合成部の出力から受信データを出力する復号部と、前記複数のサーチャの起動時間を制御する復調制御部と、予め定められた複数の伝送レート情報と前記復号部からのフレームレートに基づいて前記サーチャの動作開始用の次フレーム設定レートを算定する次フレーム設定レート判断部と、逆拡散用の拡散符号ビットを生成する拡散符号生成部と、前記次フレーム設定レートと前記拡散符号ビットとが入力されてバースト候補スロット情報を算出するデータバースト・ランドマイザと、からなり、前記復調制御部は、前記バースト候補スロット情報とバーストサーチイネーブル信号の状態から前記複数のサーチャの起動時間を制御することを特徴とする。

【0020】また、本発明は、データバースト・ランドマイザ（DBR）を用い、次のフレームに必ずデータを含むスロットを算出し、そのスロットのみにサーチの動作を可能とすることを特徴とする。

【0021】また、本発明は、以下の各項目点を有することを特徴としている。

(1) DS/CDMAシステムにおいて、DBRを利用した上でサーチの動作開始時間を算定する点。

(2) CODECの可変ビットレートに使用されているレートの情報を利用し、最も低いレートを特定する。そしてDBRで上記最も低いレートと、拡散符号発生器の符号信号と、を使って次のフレームのサーチできるバースト候補スロットを指定する点。

(3) ハンドオフ中で、上記の(2)で定義したバース

ト候補スロットとして指定されるスロットのみにサーチ
起動する点。

(4) ハンドオフ中の時と、該当する移動機のトラヒックチャネルがまだ獲得していない時と、バースト候補スロットとして指定されるスロットのみにサーチ起動する点。

(5) 復号器で復号したデータに基づいて今フレームのレート求め、次のフレームのレート候補をCODEC情報を利用して算出し、拡散符号発生器の符号信号と上記のフレームのレート候補を使ってDBRで次フレーム候補スロット情報を算出する点。

(6) 上記の次フレーム候補スロット情報に基づいてハンドオフの時のみならず、常時にサーチ起動できるスロットを特定する点。

(7) サーチの入力データのタイミングを調整する為、今フレームのデータが逆拡散復調部へ供給されてから上記の次フレーム用のサーチ起動できるスロットを算出するまでの時間をサーチの前の遅延部にて補償する点。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0023】〔第1の実施形態〕

(本実施形態の構成) 図１を参照すると、本発明の第１の実施形態によるＤＳ／ＣＤＭＡの受信部において、逆拡散復調部１００と、デインタリーブ１４０と、復号部１５０とでデータの受信系が構成される。さらに、この受信系を制御する復調制御部１９０と、復調制御部１９０にバースト候補スロット情報を供給するデータバースト・ランドマイザ１７０と、拡散符号生成部１８０と、次フレームサーチレート判断部１６０と、予め送信側から送信されるデータレートを格納してＣＯＤＥＣ情報を出力する中央制御部メモリ１９５とを含んでいる。

【0024】ここで、逆拡散復調100の入力信号として、DS/CDMA（直接拡散／符号分割多重接続）方式による高周波数帯域から復調されたベースバンド受信信号を使用し、本受信部はCDMA装置のベースバンド復調部に使用する。

【0025】また、逆拡散復調部100は、ベースバンド受信信号と拡散符号の相関値を算出するn個の相関部111、112、...、11nと、n個の相関部111、112、...、11nの出力信号の位相を補償したものを加算して出力するRAKE合成部130と、ベースバンド受信信号から適切なパスを探索するm個のサーチ部121、122、...、12mで構成されている。復調制御部190は逆拡散復調部100を制御する。

【0026】また、次フレームサーチレート判断部160は、本装置の中央制御部（主にCPU）メモリ195に局データとして格納しているCODEC情報に基づい

て、サーチ動作開始用に設定するフレームレートを算定する。その設定するフレームレートと、拡散符号生成部180で生成される拡散符号ビットとが、データバースト・ランダムマイザ(DBR)170へ入力される。DBR170はバースト候補スロット情報を算出する。

【0027】また、復調制御部190は上記バースト候補スロット情報および後述の図4、図5に示すアルゴリズム(ハンドオフ状態)によって"1"、"0"のどちらかのバーストサーチイネーブル信号の状態を考慮した上で、サーチ121、122、...、12mの起動時間を制御することを行う。

【0028】また、拡散符号生成部180は、このDBR170に供給するばかりでなく、関連部111、...、11nへの関連検出用拡散符号にも用い、送信データに含まれる拡散符号と同一パターンの拡散符号を生成する。拡散符号生成部180は、本装置が基地局の場合には複数の拡散符号を生成し、携帯移動機の場合には自機に割り当てられた拡散符号を生成する。本実施形態では、基地局の装置について説明する。

【0029】本実施形態は、移動機から基地局への通信チャネルの受信系を説明しているが、基本的にはDBR170によってスロットを抑圧することは、逆方向で基地局から移動機への通信チャネルで使用することもあるので、いずれの方向であってもよい。

【0030】(本実施形態の動作の説明)次に、図1及び図2及び図3及び図4及び図5を参照して、本発明の実施形態の動作について詳細に説明をする。

【0031】まず、ベースバンド受信信号は、不図示のアンテナや高周波増幅回路、ミキサ、局部発振器、中間周波数増幅回路、復調回路によって復調されて得られる。このベースバンド受信信号は、送信信号は特定の拡散符号によってDS/CDMA形式に変調した基地局から、複数の伝送経路を経てきた電波をアンテナで受信するので、一括して復調するために、複数の経路パスを通してきた複数のベースバンド信号が合算されたものである。

【0032】図1に示すように、DS/CDMAシステムのベースバンド受信部において、復号部150は、逆拡散復調部100のRAKE合成部130で合成・出力され、インターリーブされたベースバンド信号をデインターリーブするデインターリーブ140を介して、そのベースバンド信号を、フレーム毎に復号して、受信データを出力する。

【0033】また、次フレームサーチレート判断部160はCODEC方式に関する中央制御部のメモリに格納されたCODEC情報というパラメータに基づいて、次のフレーム中のバースト候補スロットを指定できる為の、どのレートを設定するかを算定する。

【0034】図3は、CODEC方式によって得られる例として、4つのレートをを用いる可変レート方式である

場合に、次フレームサーチレート判断部160の詳細な動作を示すフローチャートである。CODEC情報は復号部150からの受信データからCODEC部によって音声データを復調して得られる。又は、使用可能であるレートの情報も外部基地局から送信データのヘッダ部に特定されて与えられる。

【0035】要するに、フルレートが使用される場合に、あるフラグを立てておくことになる。ここで、ハーフレート、クォータレート、エイトスレートも同様にフラグを立てる。そうしたら、次フレームサーチレートを、使用可能であるレートの中で、最も低いレートと設定される。図3はそのことをフローチャートとして表している。

【0036】次に、上述に算出した次フレームサーチレートと、拡散符号生成部180が算出する次フレーム分の拡散符号ビットとが、DBR170へ与えられる。それからDBR170は、ある周知のDBRアルゴリズムを用いて、次フレーム中にデータが含まれているバースト候補スロットを算出する。上記のDBRアルゴリズムの共通点は、低いレートで算出するバースト候補スロットは、必ず全てそれより高いレートで算出するバースト候補スロットにも含まれるという必然前提がある。このDBRアルゴリズムは、ANSI J-STD-008の2.1.3.1.7.2にデータ・バースト・ランダムマイジング・アルゴリズムとして、電力制御グループ用に規定されている。本実施形態では、自フレームサーチ用に用いてデータレートを置き換えて用いる。例えば、1フレームが16スロットで構成される場合には、16ビットのバースト候補スロット情報として、'1'は該当スロットをサーチに利用できることを表し、'0'は該当スロットをサーチに利用しないことを示している。即ち、上記次フレーム設定レートがハーフレートであれば、16ビット中で8ビットが'1'である。又、次フレーム設定レートがクォータレートであれば、16ビット中で4ビットが'1'となり、エイトスレートの場合には16ビット中で2ビットが'1'と設定されている。

【0037】復調制御部190は逆拡散復調部100を制御することで、サーチ12i(i=1、2、...、m)へ起動時間及びサーチする時間の幅を供給し、サーチ12iは探索処理を終了した時に、設定された時間の幅の中でベースバンド受信信号のエネルギーのピークが現れた時間を逆拡散復調部100に通知する。逆拡散復調部100は、RAKE合成部130でエネルギー対干渉(ノイズ)(Eb/No)が最も大きくなる様に、上記のサーチ12iの探索処理結果を関連部111、112、...、11nへ復調制御部100を介して反映させる。そこで、前述のバースト候補スロット情報によってサーチiの起動時間が決まる。

【0038】図2を参照して、逆拡散復調部100はサーチ12iを起動するタイミングを制御する手段の例

を示す。DBR170からのバースト候補スロット情報が16ビット並列にCLK生成部210からのフレームCLK周期毎にシフトレジスタ200へ入力され、スロットCLKにてスロット分のバイナリ値を並列/直列変換して出力されて、オアゲート203へ供給される。前述の様に、'1'は該当スロットをサーチに利用できること(データが含まれているバースト候補スロット)を表し、'0'は該当スロットをサーチに利用しないこと(データが含まれていないバースト候補スロット)を示している。

【0039】オアゲート203では、上記のバースト候補スロットのバイナリ情報と、反転した図4、図5に示す後述のバーストサーチイネーブル状態と、の論理和を求めて、アンドゲート201へ出力する。バーストサーチイネーブルが'1'になっている場合、シフトレジスタ200からの出力はオアゲート203を変化せず通って行く。その反面、バーストサーチイネーブル(ディスエーブル)が'0'になった場合、オアゲート203は入力の如何に関らず常に'1'を出力する。サーチャ12iへサーチ要求がある時に、それをバイナリの'1'としてバッファ202に格納すると共に、上記のアンドゲートへ与えられる。アンドゲート201の出力が'1'になって、初めてサーチャ12iの処理を起動することが可能になる。

【0040】同時にバッファ202のCLR端子に'1'の信号を印加して、バッファ202に格納されているサーチャ12iへサーチ要求が取り消される。従って、サーチ要求に対してサーチに適切であるスロットが見出される仕組みである。バーストサーチイネーブルがディスエーブル状態を表している時には、サーチ要求に応じてすぐ次のスロットを使用することになる。一方、バーストサーチイネーブルがイネーブル状態である場合には、サーチ要求に応じて今度の最も低いレートで指定したバースト候補スロットしか使用できない。

【0041】図4にはバーストサーチイネーブル信号の状態が、ハンドオフ状態によって制御する例を示す。

【0042】図4に示すように、呼接続を起因として処理が始まる(S700)。一方、該当する移動機と通信している基地局の間の呼接続が何らかの原因で切断されると当処理が終了する(S799)。一般には基地局制御装置であるハンドオフ状態を管理する装置が、該当する移動機に対する他基地局間のハンドオフ状態が変わったら、該当する全ての基地局へハンドオフ報告メッセージを送る(S701)。そして基地局側ではハンドオフ報告メッセージが送られてきたか否かを調べる(S702)。もしハンドオフ報告メッセージがなかった場合は、ハンドオフ報告メッセージが届くまで待機し、(S701)又は(S702)へ戻る。

【0043】ハンドオフ報告メッセージが届いた場合には、該当する移動機がハンドオフ中であるか否かの状態

を調べる(S703)。ハンドオフ中であることを判断した場合はバーストサーチイネーブル信号を'1'(イネーブル)に設定した後(S705)、(S701)又は(S702)へ戻る。ハンドオフ中でないことを判断した場合はバーストサーチイネーブル信号を'0'(ディスエーブル)に設定した後(S704)、(S701)又は(S702)へ戻って処理を続ける。

【0044】従って、図4および図2に示す処理を参照すると、ハンドオフ中ではない時にはどのスロットでもサーチを起動することが可能であることに對し、ハンドオフ中である時には、バースト候補スロットとして指定されるスロットしかサーチを行わない。

【0045】つぎに、図5及び図2を参照すると、バーストサーチイネーブル信号の状態を設定するもう一つの例を示す。そこで、ハンドオフではなく且つ、移動機のチャネルをまだ獲得していない時のみに、どのスロットでもサーチを起動することが可能である。その他の場合には、バースト候補スロットとして指定されるスロットをしかサーチを行わない方法である。従って、図4及び図2に示す処理に比べて更にバースト候補スロットで指定するサーチの割合が増える為、通信品質が向上し、サーチ頻度を減らせてサーチ演算量の負荷が軽減してくる。

【0046】図5に示す処理を詳細に説明する。図5に示すように呼接続に起因して処理が始まる(S800)。一方、該当する移動機と通信している基地局の間の呼接続が何らかの原因で切断されると当処理が終了する(S899)。一般では基地局制御装置であるハンドオフ状態を管理する装置が、該当する移動機に対する他基地局間のハンドオフ状態が変わったら、該当する全ての基地局へハンドオフ報告メッセージを送る(S801)。そして基地局側ではハンドオフ報告メッセージを受けて、該当する移動機のハンドオフ状態を設定し、該当する移動機がハンドオフ中であるか否かの状態を調べる(S802)。もしハンドオフ中であれば、バーストサーチイネーブル信号を'1'(イネーブル)に設定した後(S805)、(S801)又は(S802)へ戻る。一方、ハンドオフ中ではない場合、基地局がもう既に該当する移動機のトラヒックチャネルを獲得したか否かの状態を求める(S803)。まだ獲得していない場合にはバーストサーチイネーブル信号を'0'(ディスエーブル)に設定した後(S804)、(S801)又は(S802)へ戻って処理を続ける。該当する移動機のトラヒックチャネルをもう既に獲得した場合、バーストサーチイネーブル信号を'1'(イネーブル)に設定した後(S805)、(S801)又は(S802)へ戻って処理を続ける。

【0047】本発明の第1実施形態によれば、DBRを使用するDS/CDMA移動体通信システムに於いて、ハンドオフの時にサーチを最も低いレートで指定したバ

ースト候補スロットのみに動作することによって、サーチがエネルギーの高いバスをより確実に獲得できる。このことから、データが含まれていないスロットを無駄にサーチすることによって干渉の高いバスを獲得してしまうことが避けられる。従って、ハンドオフ中の呼切断が減り、通信品質が向上する効果がある。

【0048】尚、DS/CDMA移動体通信システムに於ける基本受信系に追加するものは、比較的少ない為、経済的な構成であるといえる。

【0049】[第2の実施形態] 本発明の更に第2の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0050】図6を参照すると、本発明の実施形態は、DS/CDMAの受信部において、逆拡散復調部400と、デインタリーバ440と、復号部450とでデータの受信系が構成される。

【0051】逆拡散復調部400の入力信号として、高周波帯域から復調されたベースバンド受信信号を使用する。更に逆拡散復調部400は、ベースバンド受信信号と拡散符号の相関値を算出するn個の相関部411、412、...、41nと、n個の相関部411、412、...、41nの出力信号の位相を補償したものを足して出力するRAKE合成部430と、相関部41iから復号部450を介して復調制御部490に要するループで生じる所定の処理遅延を補償する遅延部401と、ベースバンド受信信号を探索するm個のサーチ421、422、...、42mで構成されている。復調制御部490は逆拡散復調部400を制御する。

【0052】復号部450がデータを再生して出力すると共に現フレームのレートを検出する。検出したフレームレートに基づいて、更に中央制御部メモリ495からのCODEC情報をも用いて、次フレーム設定レート判断部460がサーチ動作開始用の設定するフレームレートを算出する。その設定するフレームレートと、拡散符号生成部480で生成される拡散符号ビットとがデータバースト・ランドマイザ(DBR)470へ入力される。DBR470はバースト候補スロット情報を算出する。

【0053】復調制御部490は上記バースト候補スロット情報を考慮した上で、サーチ421、422、...、42mの起動時間を制御する。

【0054】本実施形態は、移動機から基地局への通信チャネルの受信系を説明しているが、基本的にはDBR470によってスロットを抑圧することは、伝送路の下り方向である逆方向の基地局から移動機への通信チャネルで使用することもある。

【0055】また、ハンドオフ時のみならず、常にデータが必ず含まれているバースト候補スロットのみをサーチするのが本実施形態の特徴である。図6に示すように、DS/CDMAシステムのベースバンド受信部に於いて、復号部450は逆拡散復調部400のRAKE合

成部430が出力したデインタリーバ440を通ったベースバンド信号を、フレーム毎に復号して受信データとして出力すると共に、該当フレームのフレームレートを算定する。次フレーム設定レート判断部460は与えられた上述の現フレームレート及びCODEC方式に関する情報とのパラメータに基づいて、次フレームにフレームレート候補として、どのレートを設定するかを算出する。

【0056】図8はCODEC方式を例として4つのレートをを用いる可変レート方式である場合に、次フレーム設定レート判断部460の詳細な動作に示す。使用可能であるレートの情報も、送信データ内のヘッダ部に含まれて外部から与えられてくる。要するに、フルレートはフルレートを使用できる場合に、あるフラグを立てておくことになる。ハーフレート、クォータレート、エイトスレートも同様にフラグを立てる。

【0057】次フレーム設定レートは呼の原因が発呼であれば、フルレートで初期化され、呼の原因はソフトハンドオフ或いはハードハンドオフであればエイトスレートで初期化される。

【0058】次のフレームの設定レートの算出要求によって、現フレームのレート及び使用可能であるレートの情報に基づいて、次フレーム設定レートを計算する。まず、現フレームのレートがフルレートであるか否かを調べる(S601)。フルレートである場合、次にハーフレートが使用されているか否かを調べる(S603)。ハーフレートがCODECで使用されている場合に、次フレーム設定レートをハーフレートに設定することになり(S605)、処理が終了する(S699)。

【0059】上述の(S602)ステップでハーフレートが使用されていないことがわかっていれば、次にクォータレートが使用されているか否かを調べる(S604)。クォータレートが使用可能であれば、次フレーム設定レートをクォータレートに設定し(S606)、処理を終了する(S699)。もしクォータレートが使用されていないければ、次フレーム設定レートをエイトスレートに設定し(S607)、処理を終了する(S699)。そして、上述の(S601)ステップで現フレームのレートがフルレートではないことを求めた場合に、現フレームのレートがハーフレートであるか否かを調べる(S602)。ハーフレートであれば上述の(S604)へ移行し、処理を続ける。現フレームのレートがハーフレートでない場合、次フレーム設定レートをエイトスレートに設定し(S607)、処理を終了する(S699)。以上に説明した処理を通じて、次フレーム設定レート判断部460が、次フレーム設定レートを求める。

【0060】次に、上述に算出した次フレーム設定レートと、拡散符号生成部480が算出する次フレーム分の拡散符号ビットと、がデータバースト・ランドマイザ

(DBR) 470へ与えられる。それからDBR 470がある周知のDBRアルゴリズムを用いて、次フレーム中にデータが含まれているバースト候補スロットを算出する。上記のDBRアルゴリズムの共通点は、低いレートで算出するバースト候補スロットは、必ず全てそれより高いレートで算出するバースト候補スロットにも含まれないという前提がある。

【0061】例えば、1フレームが16スロットで構成される場合には、例えば16ビットのバースト候補スロット情報とし、'1'は該当スロットはサーチに利用できることを表し、'0'は該当スロットはサーチに利用しないことを示す。即ち、上記次フレーム設定レートがハーフレートであれば、16ビット中で8ビットが'1'である。又、記次フレーム設定レートがクォータレートであれば、16ビット中で4ビットが'1'となり、エイトスレートの場合には16ビット中で2ビットが'1'となる。

【0062】復調制御部490は逆拡散復調部400を制御することで、サーチ42i (i=1, 2, . . . , m)へ起動時間及びサーチする時間の幅を供給し、サーチ42iは探索処理を終了した時に、設定された時間の幅の中でベースバンド受信信号のエネルギーのピークが現れた時間を逆拡散復調部400に通知する。逆拡散復調部400は、RAKE合成部430でエネルギー対干渉(ノイズ)が最も大きくなる様に、上記のサーチ42iの探索処理結果を相関部411、412、. . . , 41nへ反映させる。そこで、サーチ4iの起動時間は前述のバースト候補スロット情報を用いて決定する。尚、現フレームのデータが入力してから、次のフレームのバースト候補スロットが算出するまでに生じる遅延はサーチ4の前に置く遅延部401で補償される。

【0063】図7を参照して、逆拡散復調部400のサーチ42iを起動するタイミングを制御する復調制御部490の起動制御手段の回路例を示す。DBR 470からのバースト候補スロット情報が16ビットで並列にフレームCLK周期毎にシフトレジスタ500へ入力され、スロットCLKにてスロット分のバイナリ値を直列に出力されてアンドゲート501へ供給される。前述の様にバースト候補スロット情報の'1'は該当スロットはサーチに利用できることを表し、'0'は該当スロットはサーチに利用しないことを示す。

【0064】サーチ42iへサーチ要求がある時に、それをバイナリの'1'としてバッファ502に格納すると共に、上記のアンドゲートへ与えられる。アンドゲート502の出力が'1'になって初めてサーチ42iの処理を起動することが可能になる。同時にアンドゲート502の出力のCLR信号にてバッファ502に格納されているサーチ42iへサーチ要求が取り消される。

【0065】従って、サーチ要求に対してサーチに適切であるスロットが見出される仕組みである。サーチ要求に応じて今度のフレームの次のバースト候補スロットで指定したスロットしか使用しない為、必ずデータが含まれているスロットをサーチすることが実現できる。

【0066】上述の第2実施形態によれば、DBRを使用するDS/CDMA移動体通信システムにおいて、復号したフレームの少なくとも3種以上の内のフレームレートを特定した上、次のフレームの候補レートをそれより一段低いレートで、次のフレームのバーストを求めることによって、ハンドオフの時のみならず、常にデータのあるバーストをサーチすることができる。また、常にデータが含まれていないスロットを無駄にサーチすることによって干渉の高いパスを受けてしまうことが避けられるので、通信品質が向上する効果がある。尚、この様に効率的にデータが含まれているバーストのみをサーチすることによって、サーチ頻度を減少することができて電力効率を向上し、更に演算量の負荷も軽減することになる効果がある。

【0067】

【発明の効果】本発明によれば、DBRを使用するDS/CDMA移動体通信システムに於いて、ハンドオフの時にサーチを最も低いレートで指定したバースト候補スロットのみに動作することによって、サーチがエネルギーの高いパスを、より確実に獲得できる。また、データが含まれていないスロットを無駄にサーチすることによって干渉の高いパスを獲得してしまうことが避けられる。従って、ハンドオフ中の呼切断が減り、通信品質が向上する効果がある。尚、DS/CDMA移動体通信システムにおける基本受信系に追加するものは比較的に少ないので、より経済的な構成であるといえる。

【0068】また、本発明によれば、DBRを使用するDS/CDMA移動体通信システムにおいて、復号したフレームのフレームレートを特定した上、次のフレームの候補レートをそれより一段低いレートで次のフレームのバーストを求めることによって、ハンドオフの時のみならず、常にデータのあるバーストをサーチすることができる。また、常にデータが含まれていないスロットを無駄にサーチすることによって干渉の高いパスを受けてしまうことを避けられるので、通信品質が向上する効果がある。また、この様に効率的にデータが含まれているバーストのみをサーチすることによってサーチ頻度を減少することができ、更に演算量の負荷も軽減することにより、無駄な電力消費を避けることができ、電力使用効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態におけるサーチ起動するスロットを指定する手段のブロック図である。

10

20

30

40

50

17

18

【図3】本発明の第1実施形態におけるサーチフレームレートを算定する手段のフローチャートである。

【図4】本発明の第1実施形態におけるハンドオフ状態によってバーストサーチイネーブルを設定する手段のフローチャートである。

【図5】本発明の第1実施形態におけるハンドオフ状態および移動機のトラフィックチャネル獲得状態によってバーストサーチイネーブルを設定する手段のフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施形態の形態の構成を示すブロック図である。

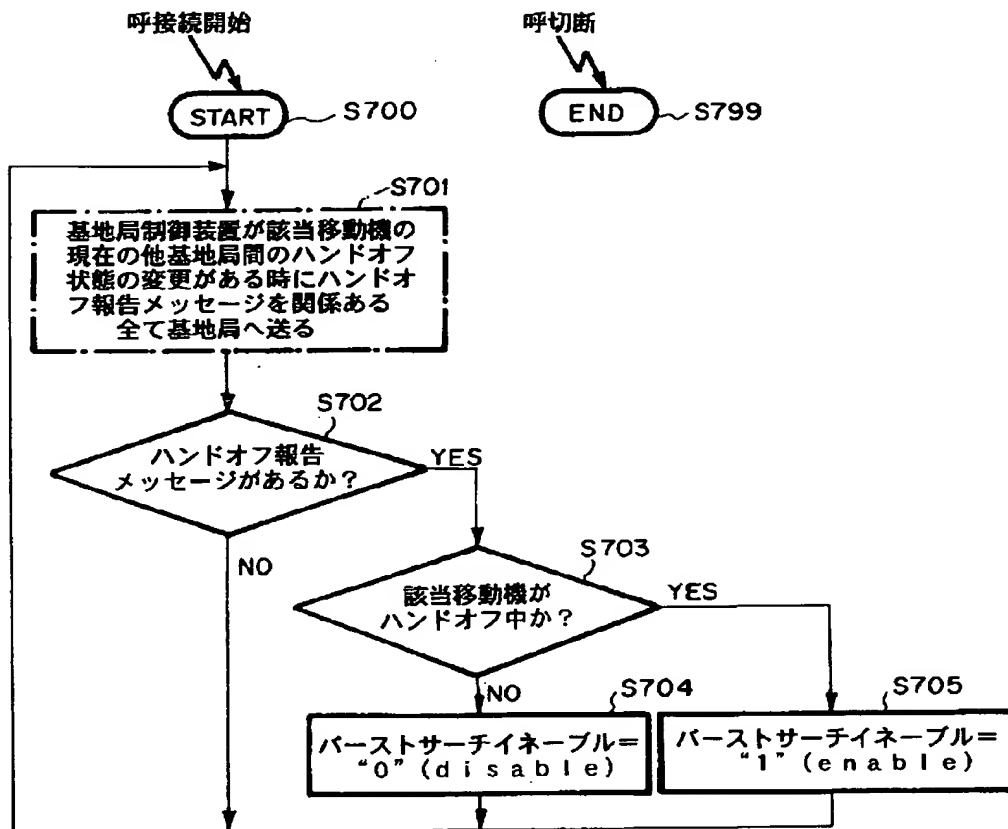
【図7】本発明の第2実施形態におけるサーチ起動するスロットを指定する手段のブロック図である。

【図8】本発明の第2実施形態における次フレーム候補レートを算定する手段のフローチャートである。

【符号の説明】

*

【図4】



* 100, 400 逆拡散復調部

111, . . . 11n, 411, . . . 41n 相関部

121, . . . 12m, 421, . . . 42m サーチ

130, 430 RAKE合成部

140, 440 デインタリーバ

150, 450 復号部

160, 460 次フレームサーチレート判断部

170, 470 データバースト・ランドマイザ (DBR)

180, 480 拡散符号生成部

190, 490 復調制御部

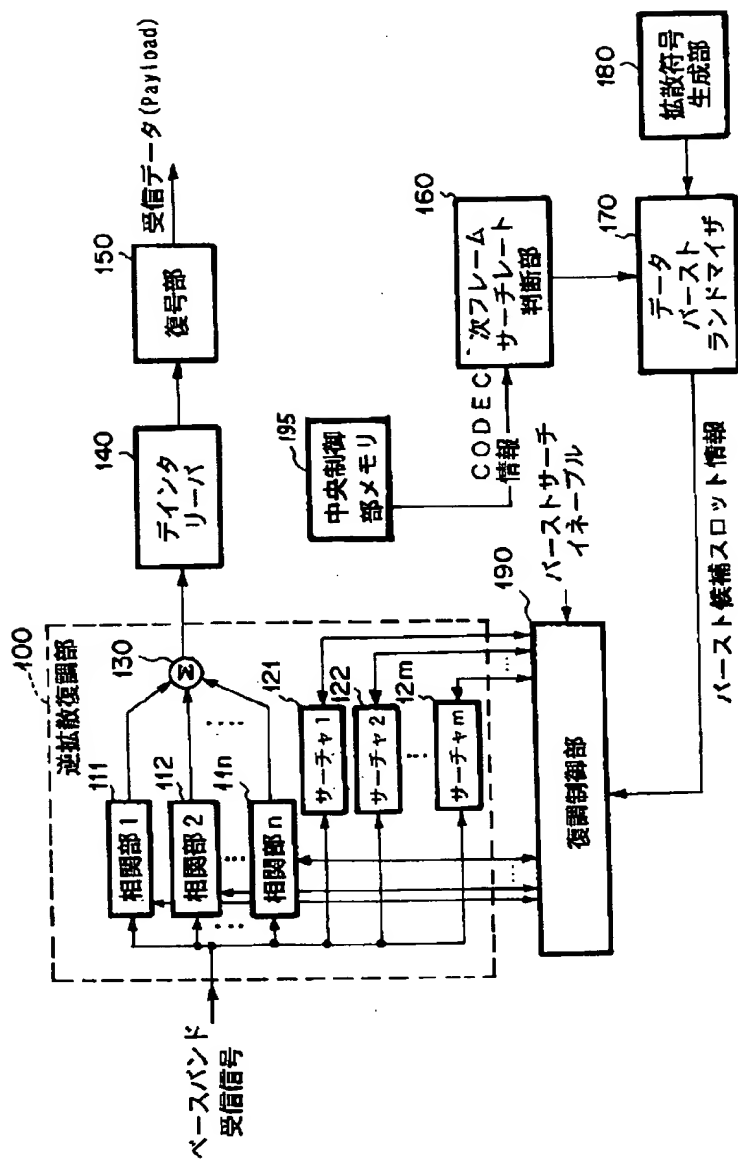
200, 500 シフトレジスタ

201, 501 アンドゲート

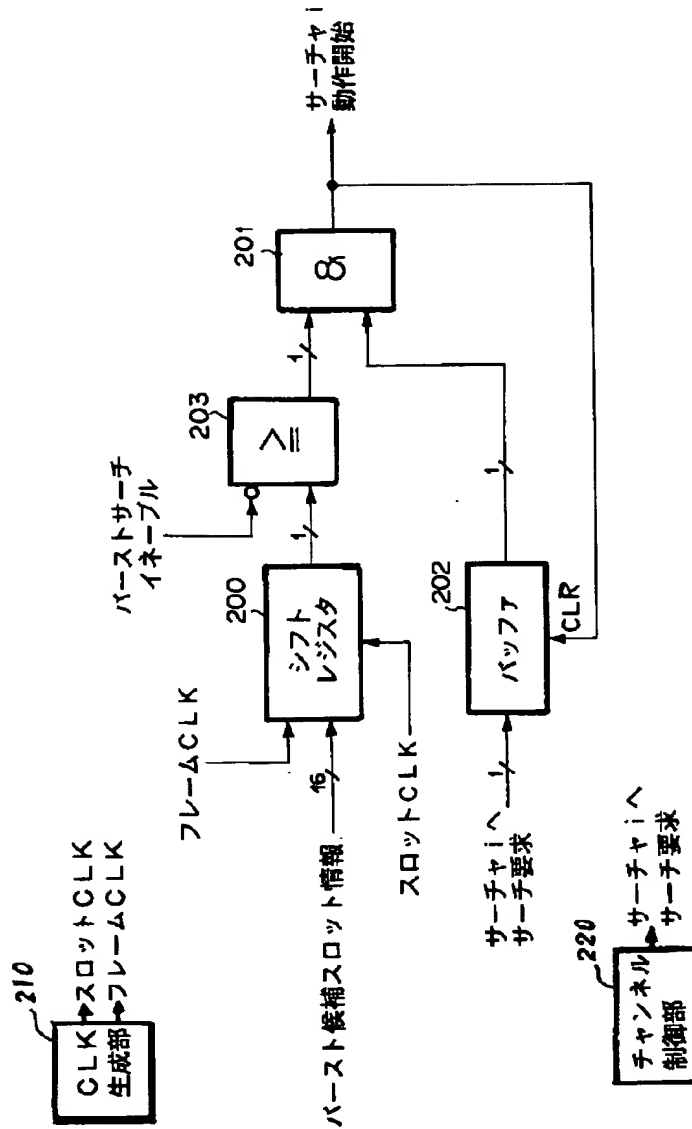
202, 502 バッファ

203 オアゲート

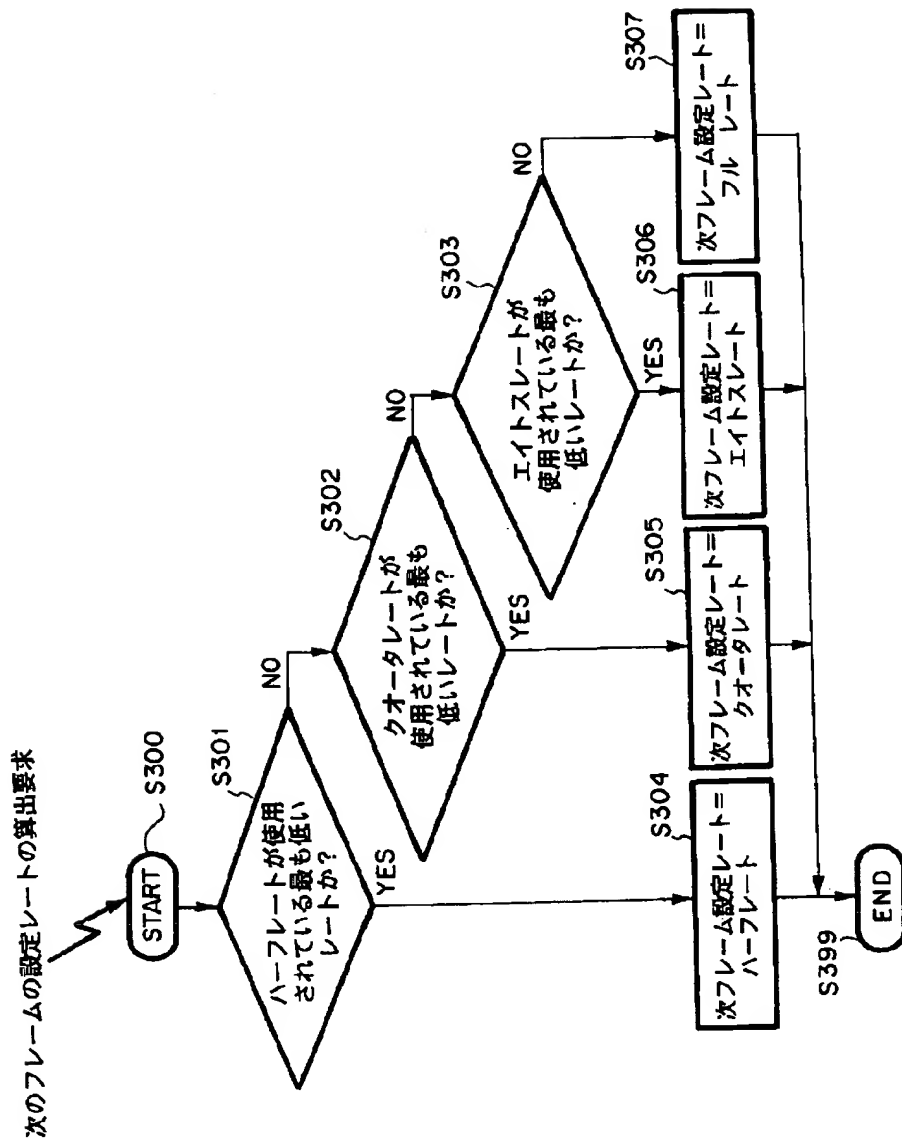
【図1】



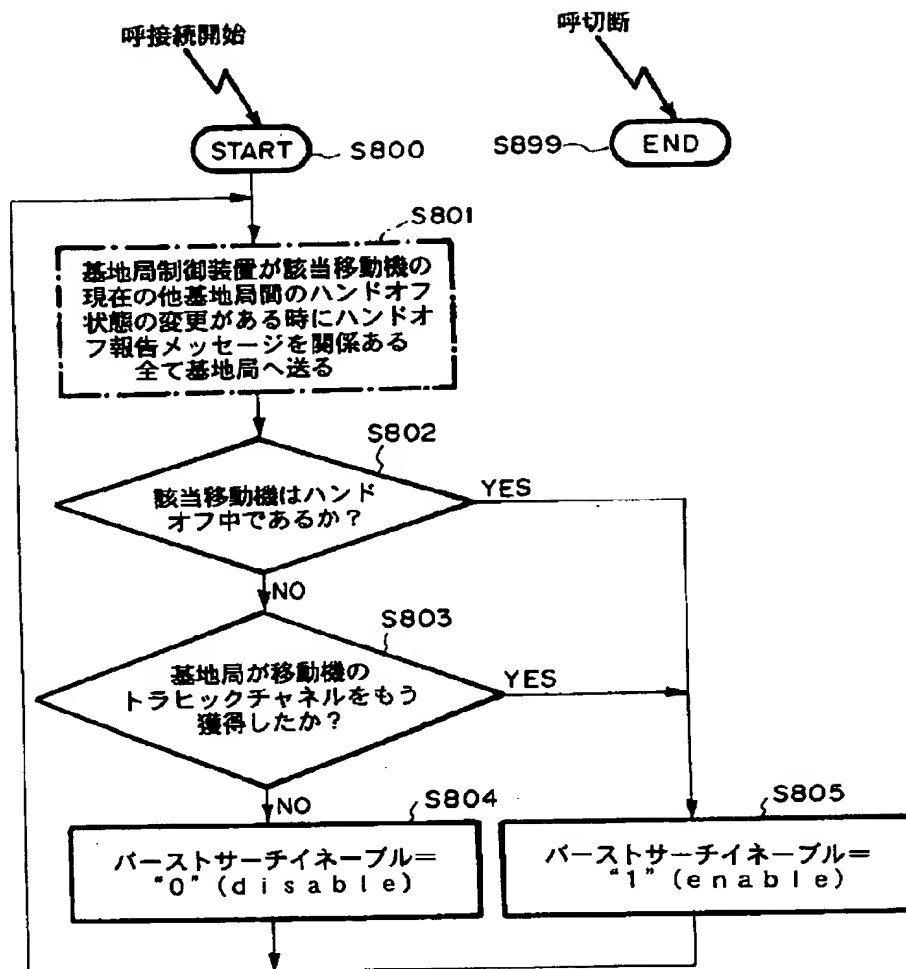
【図2】



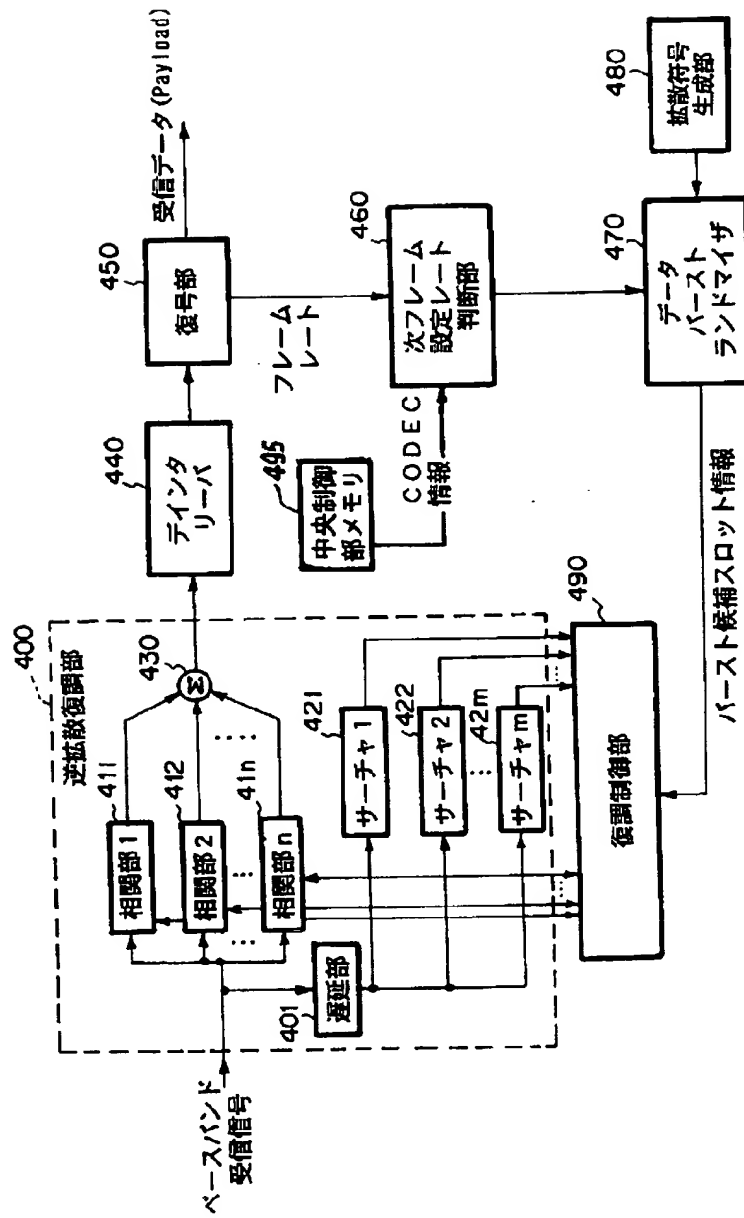
【図3】



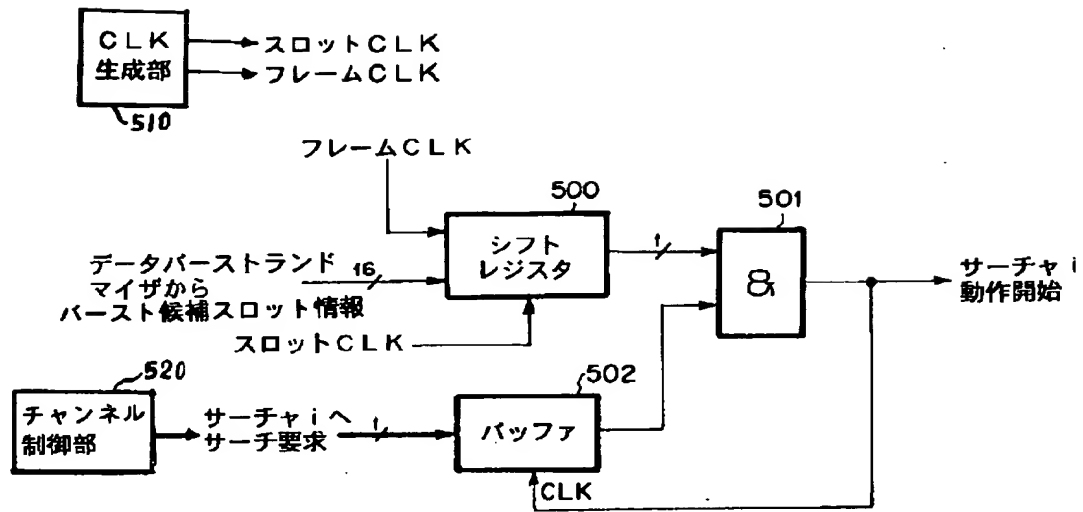
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

